

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 42 810 C 1

⑤ Int. Cl.⁸:
H 01 Q 3/14
H 01 Q 1/32
G 01 S 7/02
G 01 S 13/93

⑲ Aktzeichen: 196 42 810.6-35
⑳ Anmeldetag: 17. 10. 96
㉑ Offenlegungstag: —
㉒ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 2. 4. 98

DE 196 42 810 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

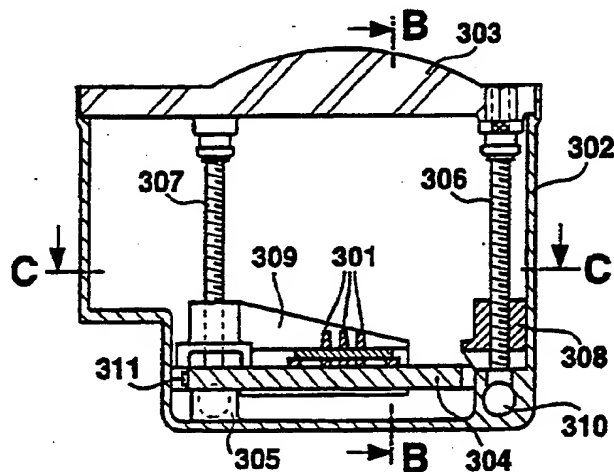
⑦② Erfinder:
Schmidt, Ewald, 71634 Ludwigsburg, DE; Zeiher,
Juergen, 70499 Stuttgart, DE; Wagner, Klaus-Peter,
70193 Stuttgart, DE; Lucas, Bernhard, 74395
Mundelsheim, DE; Beez, Thomas, 74189 Weinsberg,
DE; Olbrich, Herbert, Dr., 71277 Rutesheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 42 01 214 C1
AT 5 027
WO 91 09 323 A2

⑤④ Radarsystem, insbesondere Kraftfahrzeug-Radarsystem

⑤⑦ Es wird ein Radarsystem, insbesondere ein Kraftfahrzeug-Radarsystem vorgeschlagen, bei dem zur Justierung der Hauptstrahlrichtung die Position der Sende-/Empfangselemente (301) des Radarsystems relativ zu einem fokussierenden Mittel (303), welches vorzugsweise als Antennenlinse ausgebildet ist, veränderbar ist.



DE 196 42 810 C 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Radarsystem nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs. Solche Radarsysteme finden Anwendung zur Detektion von Objekten und ggf. zur Bestimmung von Entfernungen, Richtungen und/oder Geschwindigkeiten. Bei einem Kraftfahrzeug werden sie beispielsweise eingesetzt zur Abstands- und Kollisionswarnung oder im Rahmen einer automatischen Geschwindigkeitsregelung. All diesen Anwendungen ist grundsätzlich gemeinsam, daß das Radarsystem, bzw. genauer seine Richtantenne, in eine gewünschte Hauptstrahlrichtung exakt justiert werden muß. Bei der genannten Anwendung an einem Kraftfahrzeug wird diese Hauptstrahlrichtung beispielsweise häufig parallel zur Fahrachse des Fahrzeugs gewählt. Dabei muß die Justierung aufgrund von Einbau- und Fertigungstoleranzen oder beispielsweise nach einem Unfall gerade auch dann möglich sein, wenn das Radarsystem in eine vorgesehene Halterung am Kraftfahrzeug eingebaut ist.

Eine Möglichkeit, wie diese Aufgabe gelöst werden kann, ist eine Halterung für das Radarsystem oder zumindest seine Richtantenne, die in ihrer Art der bekannten Aufhängung oder Lagerung eines Kraftfahrzeugscheinwerfers nachempfunden ist. Dabei wird das Radarsystem bzw. seine Richtantenne an drei, in einer Ebene senkrecht zur Hauptstrahlrichtung, vorzugsweise L-förmig zueinander liegenden Punkten fixiert. Die beiden äußeren Aufhängungen liegen damit zueinander in zwei Richtungen versetzt. Sie bestehen jeweils aus einer Gewindestange, die an einem Ende mit einem Kugelzapfen versehen und mit diesem beweglich in einer Halterung gelagert ist. Der mittlere, dritte Aufhängepunkt ist ebenfalls mit einem Kugelzapfen beweglich gelagert, er besitzt jedoch in der Regel keine Verstellmöglichkeit in Form einer Gewindestange oder Ähnlichem. Wird nun das Radarsystem bzw. seine Richtantenne an einer der beiden außenliegenden Gewindestangen bewegt, kippt seine Hauptstrahlrichtung um eine Achse, die aus den beiden jeweils anderen Aufhängepunkten gebildet wird. Somit kann die Hauptstrahlrichtung des Radarsystems an zwei Verstellschrauben oder zwei Gewindestangen in zwei senkrecht zueinander liegenden Richtungen, vorzugsweise horizontal und vertikal, justiert werden.

Aus der DE 42 01 214 C1 ist eine Vorrichtung zum Justieren einer Richtantenne eines Radar-Abstandswarngerätes eines Fahrzeuges bekannt, wobei die Richtantenne über eine Drehachse mit einem fahrzeugfesten Gehäuse verbunden ist, welches auch zur Aufnahme eines optionalen Verstellmotors dient. Durch Verdrehen einer Verstellschraube oder falls vorhanden durch Betätigen des Verstellmotors wird die Richtantenne gemeinsam mit einem Justierscheinwerfer um die Drehachse verdreht.

Charakteristisch an diesen Lösungen ist, daß hier die Justier Vorrichtung mit der mechanischen Aufhängung des Radarsystems bzw. seiner Richtantenne kombiniert ist. Insbesondere bei einem baulich kleinen, komplett in einem Gehäuse untergebrachten Radarsystem, wie es in einem Kraftfahrzeug vorwiegend eingesetzt wird, bedeutet dies, daß die Justier Vorrichtung an unterschiedliche Einbaumgebungen jeweils neu angepaßt werden muß. Solche unterschiedlichen Einbaumgebungen er-

geben sich zum Beispiel, wenn ein und dasselbe Radarsystem in unterschiedlichen Kraftfahrzeugtypen montiert werden soll. In diesem Fall muß unter Umständen nicht nur die mechanische Aufhängung, sondern damit verbunden auch die Justier Vorrichtung jeweils neu konstruiert werden. Dies bedeutet einen erheblichen Aufwand bei der Adaption eines bestehenden Radarsystems an andere Fahrzeugtypen. Darüber hinaus benötigt eine solche externe, d. h. außerhalb des kompakten Gehäuses liegende Justier Vorrichtung zusätzlichen Platz beim Einbau in ein Kraftfahrzeug.

Aus der WO 91/09323 A2 ist ein Kraftfahrzeug-Radarsystem bekannt mit Mitteln, um den Öffnungswinkel der Antennenkeule zu verändern. Gemäß den ersten Ausführungsbeispielen kann dies dadurch erreicht werden, daß eine Mikrowellen Sende-/Empfangsvorrichtung auf einer Basisplatte montiert ist, die sich am hinteren Ende einer Röhre befindet. Eine zweite Röhre, die zu der ersten Röhre axial verschiebbar angeordnet ist, trägt an ihrem der Basisplatte gegenüberliegenden Ende eine Antennenlinse. Die beiden Röhren können axial ineinander bewegt werden, so daß der Abstand zwischen der Sende-/Empfangsvorrichtung und der Antennenlinse veränderbar ist und auf diese Weise auch der Öffnungswinkel der Antennenkeule verändert werden kann. Dieses bekannte Radarsystem offenbart jedoch keine Justier Vorrichtung, die die zuvor genannten Schwierigkeiten beseitigt.

Aus der österreichischen PS 5027 ist eine Vorrichtung zur Ermittlung der Richtung elektrischer Strahlen bekannt, welche einen Linsenkörper und mehrere verteilt zueinander angeordnete Empfangselemente umfaßt. Aus der Bestrahlung des einen oder anderen Empfangselements kann die Richtung bestimmt werden, aus der die aufgefangenen elektrischen Strahlen kommen. Ebenso kann der Apparat so eingestellt werden, daß er nur Strahlen aus der einen oder anderen Richtung aufnimmt. Diese Schrift zeigt somit, daß sich die Hauptstrahlrichtung bei einem gattungsgemäßen Sende-/Empfangssystem u. a. aus der relativen Position eines Sende-/Empfangselements und eines fokussierenden Mittels ergibt, sie zeigt jedoch ebenfalls keine Justier Vorrichtung, die die zuvor genannten Schwierigkeiten beseitigt.

Aufgabe, Lösung und Vorteile der Erfindung

Als Aufgabe der Erfindung wird betrachtet, ein Radarsystem mit einer Justier Vorrichtung anzugeben, die platzsparend und unabhängig von unterschiedlichen Einbaumgebungen realisiert ist und die eine Justierung, d. h. eine Ausrichtung der Hauptstrahlrichtung des Radarsystems in alle relevanten Richtungen ermöglicht. Darüber hinaus muß das erfindungsgemäße Radarsystem aufgrund der hohen Genauigkeitsforderungen vieler Anwendungen sehr exakt justierbar sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Gemäß der bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das fokussierende Mittel der Richtantenne starr mit einem Gehäuse des Radarsystems verbunden. Das oder die zur Richtantenne gehörenden Sende/Empfangselemente sind auf einer Basisplatte montiert, die sich beweglich innerhalb dieses Gehäuses befindet. Anschaulich gesprochen erfolgt eine Justierung der Hauptstrahlrichtung damit innerhalb eines starren Gehäuses der Radarsystems.

Vorteil des erfindungsgemäßen Radarsystems ist, daß der Justiermechanismus damit unabhängig von unter-

schiedlichen Einbauumgebungen ist. Darüber hinaus benötigt er keinen zusätzlichen Platz beim Einbau des Radarsystems beispielsweise in ein Kraftfahrzeug. Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn das erfindungsgemäße Radarsystem beispielsweise in der Front eines Fahrzeugs eingebaut wird. Bei der bisher bekannten Justier-
 5 vorrichtung können in einem solchen Fall durch eine Bewegung der Richtantenne bzw. des gesamten Radarsystems Kanten aus der Fahrzeugfront hervorstehen. Solche hervorstehenden Kanten werden durch das erfindungsgemäße Radarsystem vermieden, weil weder
 10 das Radarsystem noch seine Richtantenne nach einem Einbau bewegt werden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Justiermechanismus direkt von vorne zugänglich, d. h. die Justierung kann von der Seite erfolgen, an der die Radarstrahlen ein- und austreten. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung findet die Verstellung der Sende-/Empfangselemente entlang einer Kugelschale statt. Dadurch bleibt trotz der Verstellung eine gleichmäßige Aperturbelegung der gesamten Antenne erhalten. Außerdem kann hier besonders vorteilhafterweise das Radarsystem nicht nur horizontal und vertikal, sondern auch hinsichtlich einer Verdrehung justiert werden. Dies ist insbesondere dann erforderlich, wenn es sich um ein mehrstrahliges Radarsystem handelt, also ein Radarsystem mit mehreren nebeneinander liegenden Sende- und/oder Empfangskeulen.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Es zeigen

Fig. 1a bis c die Justiermöglichkeiten eines dreistrahli-
 5 gen Radarsystems, das an einem Kraftfahrzeug montiert ist.

Fig. 2a und b zwei Strahlengänge elektromagnetischer Wellen durch ein fokussierendes Mittel.

Fig. 3a bis c ein erstes konstruktives Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 4a bis c ein zweites konstruktives Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 1 zeigt drei mögliche Richtungen für eine Justierung eines Radarsystems. In Fig. 1a ist ein Kraftfahrzeug 10 von der Seite gezeigt, von dessen Front ein dreieckförmiger Bereich 11 ausgeht. Er symbolisiert den Ausbreitungskegel, d. h. die Antennenkeule des Radarsystems. Ein Pfeil 12 zeigt die Richtung einer vertikalen Justierung der Hauptstrahlrichtung des Systems. Fig. 1b zeigt das Kraftfahrzeug 10 in der Draufsicht. Beispiels-
 15 haft ist hier ein dreistrahliges Radarsystem angenommen, dessen drei Antennenkeulen 13, 14 und 15 wiederum von der Front des Fahrzeugs ausgehen. Ein Pfeil 16 gibt die horizontale Justerrichtung an. Fig. 1c zeigt eine dritte Justerrichtung, die sich aufgrund des mehrstrahligen Radarsystems ergibt. Gezeigt ist die Ansicht des Fahrzeugs 10 von vorne. Die drei Antennenkeulen 13, 14 und 15 liegen nebeneinander entlang einer Achse 17. Um eine Verdrehung des Radarsystems auszugleichen, muß eine Justierung der horizontalen Achse 17 in der Drehrichtung des Pfeils 18 erfolgen. Mit diesen drei Skizzen sind alle wesentlichen Justiermöglichkeiten eines mehrstrahligen Radarsystems gezeigt.

Fig. 2 zeigt zwei mögliche Strahlengänge elektromagnetischer Wellen und ein fokussierendes Mittel 20. Als fokussierendes Mittel ist hier entsprechend einer bevorzugten Verwendung bei dem erfindungsgemäßen Ra-

darsystem eine dielektrische Linse angenommen. In Fig. 2a befindet sich ein nicht skizziertes Sende-/Empfangselement im Brennpunkt F der dielektrischen Linse 20. Auf der dem Brennpunkt F gegenüberliegenden Seite der Linse breiten sich elektromagnetischen Strahlen 23 parallel zur optischen Achse 22 der Linse 20 aus. In Fig. 2b befindet sich ein nicht skizziertes Sende-/Empfangselement 26 an einem Punkt P, der zwar in der Brennebene 24 der Linse 20 liegt, jedoch nicht mit dem Brennpunkt F der Linse identisch ist. Der Strahlengang der in diesem Punkt P fokussierten elektromagnetischen Wellen 25 verläuft nun nicht mehr parallel zur optischen Achse 22, sondern in einem Winkel α zu ihr geneigt. Anhand dieser beiden Skizzen ist das der Erfindung zugrunde liegende Prinzip der Justierung gezeigt. Eine Verschiebung eines Sende-/Empfangselements entlang der Brennebene eines fokussierenden Mittels erzeugt eine Neigung des Strahlengangs, ohne daß das fokussierende Mittel selbst bewegt wird.

Fig. 3 zeigt ein erstes konstruktives Ausführungsbeispiel der Erfindung. In Fig. 3a ist der Querschnitt eines erfindungsgemäßen Radarsystems gezeigt. Drei Sende-/Empfangselemente in Form einer integrierten Mikrowellenschaltung (MIC) 301 befinden sich innerhalb eines Gehäuses 302. in Strahlrichtung der Sende-/Empfangselemente wird das Gehäuse 302 durch eine dielektrische Linse 303 abgeschlossen. Sie dient einerseits als Fenster und schützt den MIC 301 sowie weitere Bauelemente vor Verschmutzung und sonstigen Umwelteinflüssen. Darüber hinaus bildet sie das fokussierende Element der Richtantenne, die sich aus dem MIC 301 und der Linse 303 zusammensetzt. Der MIC 301 ist auf einer Basisplatte 304 montiert, die auf Podesten 305 beweglich gelagert ist. Senkrecht zur Basisplatte 304 und innerhalb des Gehäuses 302 verlaufen zwei Gewindestangen 306 und 307. Sie sind an einem Ende mit Kugelszapfen 310 im Gehäuse 302 verankert. Mit ihrem anderen Ende durchstoßen sie den Linsenkörper 303, ohne jedoch in den fokussierenden Bereich hineinzuragen. Auf den Gewindestangen 306, 307 laufen zwei Keilschieber 308 und 309. Wie in Fig. 3c noch deutlicher zu sehen, befinden sich die beiden Gewindestangen 306 und 307 an diagonal gegenüberliegenden Ecken der Basisplatte 304. Die beiden Keilschieber 308, 309 verlaufen entlang zweier nicht gegenüberliegender Kanten der Basisplatte 304. Auf Grund dieser Anordnung bildet jeder der beiden Keilschieber 308, 309 jeweils eine Führungsschiene für eine Verschiebung der Basisplatte 304, die aus einer Verstellung des jeweils anderen Keilschiebers herrührt und die dementsprechend parallel zum ersten Keilschieber erfolgt.

Fig. 3b zeigt eine zweite Querschnittsansicht des erfindungsgemäßen Radarsystems, die sich durch einen Schnitt entlang der Ansichtslinie B in Fig. 3a ergibt. Hier ist wiederum der Keilschieber 308 zu sehen, der mit seinem Muttergewinde 313 auf der Gewindestange 306 läuft. 314 bezeichnet dabei den eigentlichen, entlang der Basisplatte 304 verlaufenden Keil. Eine am Muttergewinde 313 ansetzende, nahezu dreieckförmige Fläche 315 dient ausschließlich zur Stabilisierung und besitzt keine weitere funktionale Bedeutung. Links neben der Basisplatte 304 ist die Spitze des Keilschiebers 309 im Querschnitt zu sehen.

Fig. 3c zeigt eine dritte Ansicht des erfindungsgemäßen Radarsystems, die sich ergibt durch einen Schnitt entlang der Ansichtslinie C gemäß Fig. 3a. in dieser Draufsicht erkennt man, daß der MIC 301 nahezu mittig auf der Basisplatte 304 montiert ist. Die beiden Gewin-

destangen 306 und 307 befinden sich an zwei diagonal gegenüberliegenden Ecken der Basisplatte 304. Diese besitzt an den beiden Seiten, an denen die Keilschieber 308 und 309 anliegen, eine entgegengesetzt keilförmig abgeschrägte Kante 316. An der dritten und vierten nicht abgeschrägten Kante der Basisplatte 304 ist jeweils ein Federelement, hier als Blattfeder 311, 312 montiert. Sie erzeugen, die für die beiden Keilschieber notwendige Gegenkraft. Ein Zapfen 317 sichert die Basisplatte 304 im Gehäuse 302.

Zur exakten Justierung des Radarsystems werden nun die beiden Gewindestangen 306 und 307 von ihrer zugänglichen Seite her gedreht. Dadurch bewegen sich die beiden Keilschieber 308 und 309 hoch bzw. runter. Wird ein Keilschieber nun zunehmend in Richtung der Basisplatte 304 bewegt, schiebt er die Basisplatte 304 in Richtung der jeweils gegenüberliegenden Feder. Somit kann die Basisplatte 304 und mit ihr der MIC 301 durch Verdrehen der beiden Gewindestangen in einer x- und einer y-Richtung bewegt werden. Entsprechend Fig. 2 bedeutet dies eine Verschiebung der Sende-/Empfangelemente entlang einer Brennebene der fokussierenden Linse 303.

Fig. 4 zeigt ein zweites konstruktives Ausführungsbeispiel der Erfindung. In Fig. 4a ist eine Draufsicht auf die Sende-/Empfangelemente des Radarsystems zu sehen. Die drei Sende-/Empfangelemente 401 sind wiederum Bestandteil einer integrierten Mikrowellenschaltung (MIC) 402. Diese ist auf einer beweglichen Basisplatte 404 montiert, die sich wiederum oberhalb einer Trägerplatte 403 befindet. Mit 405 sind zwei Haltefedern und mit 406 zwei Justierschrauben bezeichnet. Deren Funktion und Zusammenspiel lassen sich aus den Längsschnitten der Fig. 4b und 4c erkennen.

Fig. 4b zeigt eine kugelabschnitt- oder kalottenförmige Basisplatte 404, auf der der MIC 402 mit den Sende-/Empfangelementen 401 montiert ist. Die kugelabschnitt- oder kalottenförmige Unterseite der Basisplatte 404 liegt in einer Kugelschale der Trägerplatte 403. Damit kann die Basisplatte 404 und mit ihr der MIC 402 mit den Sende-/Empfangelementen 401 in allen drei Richtungen, die in Fig. 1 gezeigt sind, verstellt werden. Mit 407 ist ein fokussierendes Mittel skizziert, das wiederum vorzugsweise als Antennenlinse ausgebildet ist. Um die Basisplatte und damit die Justierung der Sende-/Empfangelemente zu fixieren, dienen jeweils zwei Federn 405 und zwei Justierschrauben 406. Ein Eindrehen der Justierschrauben 406 erzeugt eine Kraft auf die kugelabschnitt- oder kalottenförmige Basisplatte 404, der die Haltefedern 405 entgegengesetzt wirken. Im Zusammenspiel dieser beiden Elemente 405, 406 ergibt eine Eindrehen der Justierschraube 406 hier in dieser Figur beispielsweise eine Neigung der Strahlrichtung der Sende-/Empfangelemente 401 nach rechts.

Fig. 4c zeigt das zweite Ausführungsbeispiel in einem zweiten Längsschnitt. Wiederum ist die kugelabschnitt- oder kalottenförmige Basisplatte 404 mit den Sende-/Empfangelementen 401 zu sehen. Die Basisplatte 404 liegt in der kugelschalenförmigen Trägerplatte 403. Auch in dieser Ansicht wird die Justierung und Fixierung durch eine gegenüberliegende Haltefeder 405 und eine Justierschraube 406 sichtbar.

Abschließend und in Ergänzung dieser beiden Ausführungsbeispiele sei gesagt, daß die Erfindung selbstverständlich nicht nur bei einer Verwendung eines Radarsystems in oder an einem Kraftfahrzeug genutzt werden kann, sondern grundsätzlich für jedes Radar- oder beispielsweise auch Richtfunksystem geeignet ist.

Allgemein gesprochen läßt sich der Gedanke auf jedes System übertragen, daß mit Hilfe mindestens eines fokussierenden Elements eine gerichtete Abstrahlung von Wellen erzeugt. Ebenso kann der Erfindungsgedanke natürlich auch durch abgewandelte, konstruktive Ausführungen realisiert werden.

Patentansprüche

1. Radarsystem, insbesondere Kraftfahrzeug-Radarsystem,

- mit einer Richtantenne, die mindestens ein aktives Sende- und/oder Empfangselement (301, 401) und mindestens ein fokussierendes Mittel (303, 407) umfaßt,
- wobei das mindestens eine Sende-/Empfangselement auf einer Basisplatte (304, 404) montiert ist, die sich mechanisch verstellbar innerhalb eines Gehäuses (302) befindet,
- wobei das fokussierende Mittel (303, 407) starr mit diesem Gehäuse (302) verbunden ist und
- wobei die Position des mindestens einen Sende-/Empfangselements (301, 401) relativ zu dem genannten fokussierenden Mittel (303, 407) anhand eines Verstellelements veränderbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

- daß zur Veränderung der Position des mindestens einen Sende-/Empfangselements (301, 401) mindestens zwei Verstellelemente (306/308, 307/309, 406) vorhanden sind,
- mittels denen die Position der Basisplatte (304, 404) im Bezug zu dem fokussierenden Mittel (303, 407) in wenigstens zwei verschiedene Richtungen veränderbar ist,
- wobei die wenigstens zwei Richtungen etwa senkrecht zur optischen Achse (22) des fokussierenden Mittels (303, 407) liegen.

2. Radarsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellelemente (306/308, 307/309, 406) manuell bedienbare Verstellelemente sind, die von der Seite des Gehäuses (302) her zugänglich und/oder verstellbar sind, an der ein Sendestrahle das Radarsystem verläßt und/oder ein Empfangsstrahl vom Radarsystem aufgenommen wird.

3. Radarsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Basisplatte (304, 404) wenigstens zwei Sende-/Empfangselemente (301, 401) vorhanden sind, deren Position relativ zueinander unveränderlich ist und deren Position relativ zu dem fokussierenden Mittel (303, 407) gemeinsam veränderbar ist.

4. Radarsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellelemente (306/308, 307/309, 406) außermittig zur Basisplatte (304, 404) angeordnet sind.

5. Radarsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer Kraftwirkung der Verstellelemente (306/308, 307/309, 406) jeweils eine Federkraft (311, 312, 405) entgegenwirkt.

6. Radarsystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellelemente jeweils eine senkrecht zur Basisplatte verlaufende Gewindestange (306, 307) sowie einen mittels der Gewindestange bewegbaren Keilschieber (308, 309) umfassen.

7. Radarsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mittels der Gewindestange (306, 307) bewegbaren Keilschieber (308, 309) an zwei einander nicht gegenüberliegenden Kanten (316) der Basisplatte anliegen und daß diese Kanten den Keilschiebern entgegengesetzt keilförmig ausgebildet sind. 5

8. Radarsystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisplatte (404) einen kugelabschnitt- oder kalottenförmig gekrümmten Boden besitzt und mit diesem in einer passenden Kugelschale (403) gelagert ist. 10

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 4a

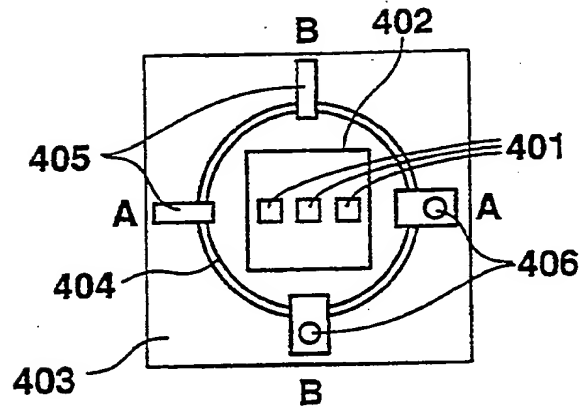


Fig. 4b

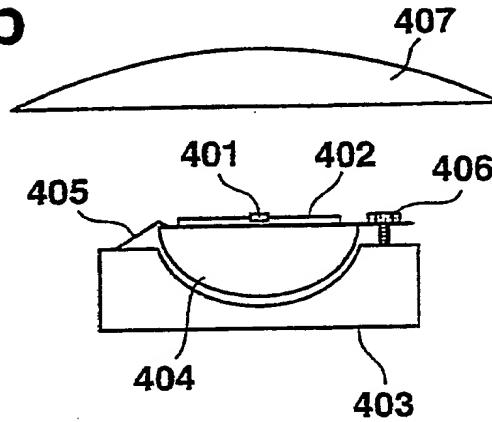


Fig. 4c

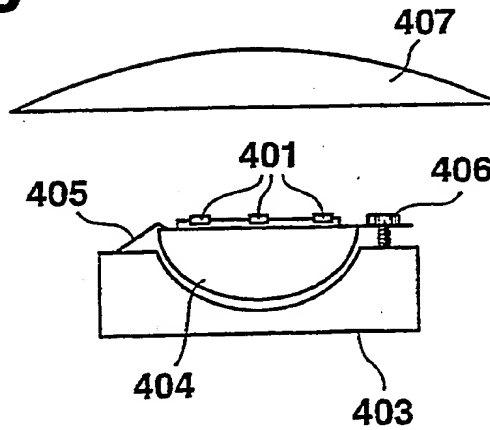


Fig. 3a

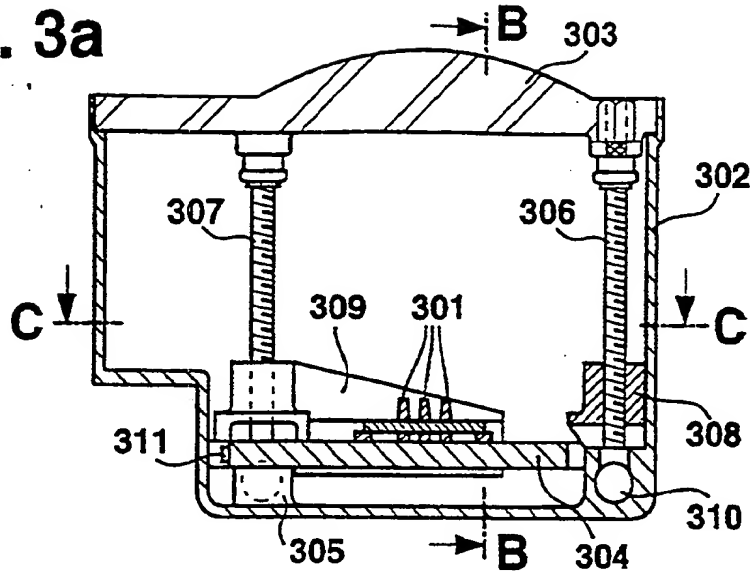


Fig. 3b

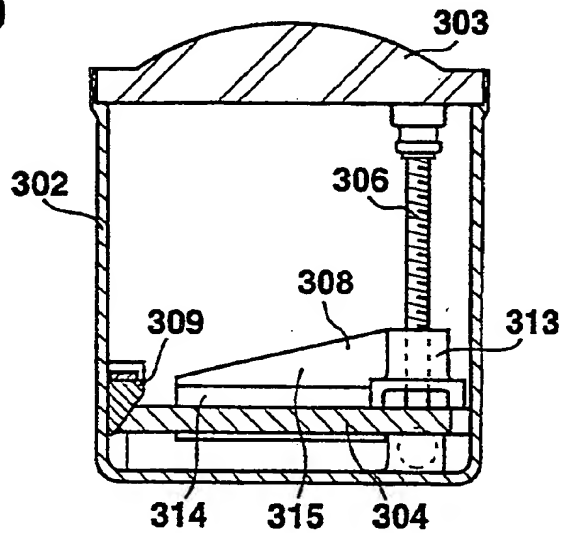


Fig. 3c

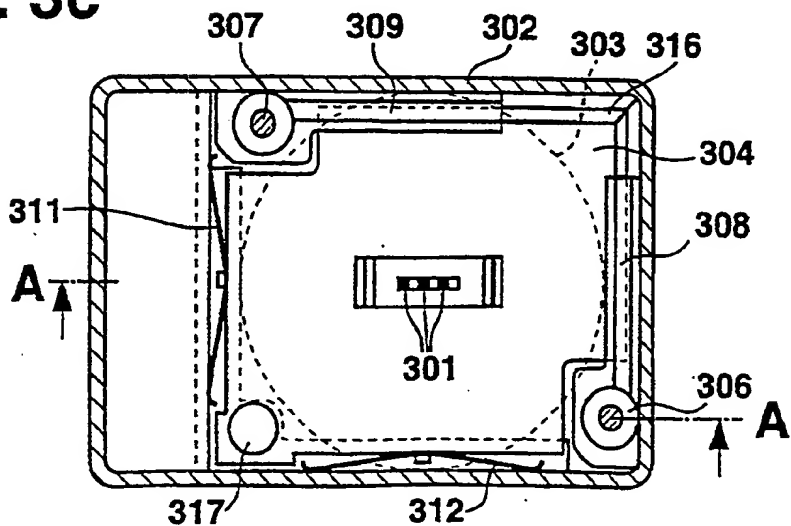


Fig. 2a

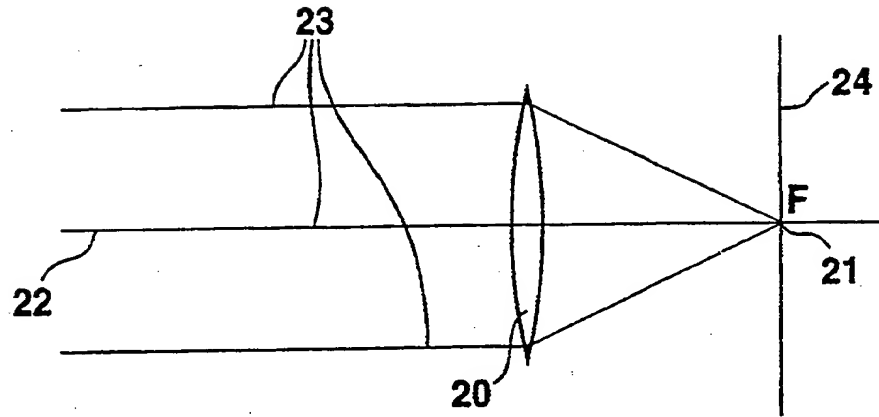


Fig. 2b

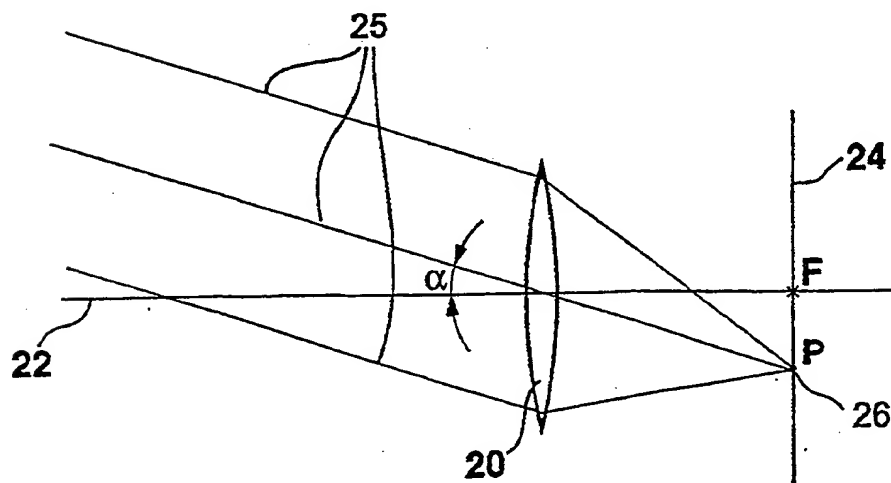


Fig. 1a

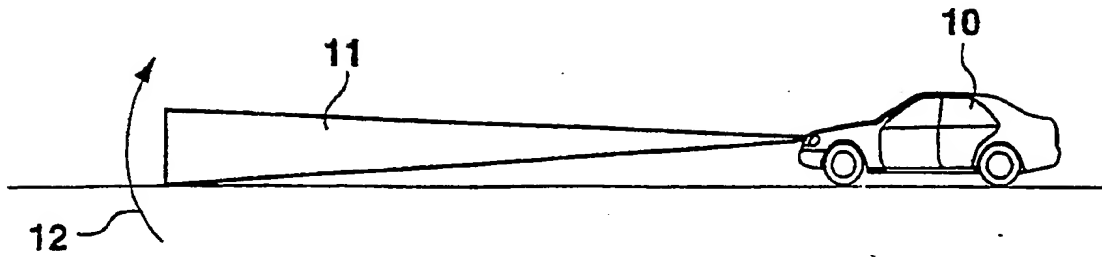


Fig. 1b

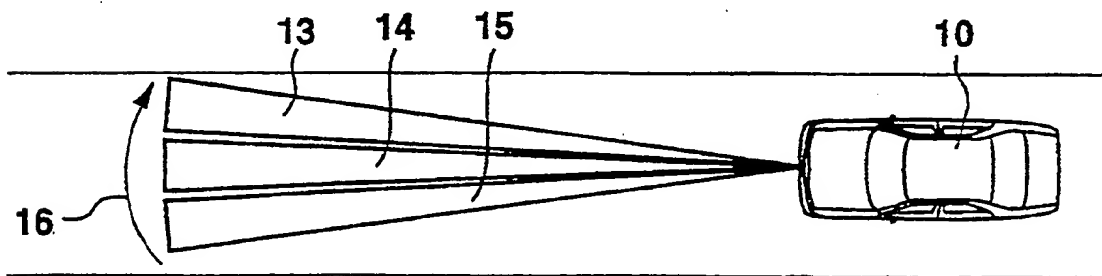


Fig. 1c

